

a-00-2 1/2 0 0 | a

Japanese patent: JP 61111901 A

# Hydrogen Storage system by metallic hydride proper for expanding ballon

- 10-hydrogen gas generator
- 12-thin wall container, made of stainless steel, 1/32 inches
- 14-outlet of gas
- 16-metal hydride with spherical shape, Mg-(5~10)wt%Ni
- 20-hole
- 24-chemical heat source
- 26-ceramics tube
- 28-eletric igniter
- 30-electric reed, wire
- 32-electric actuator
- 34-heat insulator

Chemical reaction heat in 24 is used to supply the heat of desorption of metal hydride 16 (Mg-(5~10)wt%Ni hydride). The chemical reaction can be  $\text{Be} + \text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ , or  $\text{Ti} + \text{B}_2$  (shown in Table 2).

Ceramics tube 26 is used to insulate hydrogen gas with chemical components in 24, to prevent reaction. Electric igniter 28 is used to start the chemical reaction of 24.

Table 3. Dimension and weight of hydrogen gas generator with a capacity of 10 pounds.

MgH<sub>2</sub> 132pounds  
TiB<sub>2</sub> and insulator 75 pounds  
Battery of igniter and supplemental devices 8 pounds  
Total weight 225pounds

Outer diameter 18 inches

Claim and scope

22 claims are related to their spherical hydrogen generator, materials (magnesium hydride and Mg-5~10)wt% Ni) used for this generator and chemical heat sources.

JP 55082899 A

Hydrogen storage apparatus

Fig.1 Three-dimensional body with continuous pores, made of resin or metal, which is called sponge or foaming metal

2-skelton

3-pores

Fig.2 Schematic configuration of hydrogen storage devices

4-container, made of heat resistant materials, such as metals

5-cover

6-packing or seal

7-bolt

8-metal hydride

9-pipe

10-valve

11-filter

Continuous pores of foaming metal work as inlet of hydrogen gas. This foaming metal can be made of nickel, iron, chromium, cobalt, aluminum or titanium for high temperature use, for low temperature use, resin can be used. Filter 11 is used to prevent flow out of fine powders with hydrogen gas. Foaming metal with a porosity of 90-95% can be placed in different position as shown in Fig.4

## Claims

hydrogen storage apparatus using metal hydride and porous metal or sponge resin with continuous pores for hydrogen inlet  
place porous metal in the medial  
place porous metal both sides

JP 57129802

Packing method for metallic hydride

1-metal hydrides

2-heat exchanger with metal hydride inside

4-container for activation of metal hydride

5-external heat source, can be energies from solar or wind

6-heat exchange tube, for exchanging external heat with metal hydride

7-gas tube

8-gas reservoir, can be gas tank or low temperature hydride.

9-heat exchange tube, for exchanging the reaction heat of metal hydride with liquid media flowing through tube

10-recovery of heat of fluid for civil use

## Claims and scope

Put hydrogen storage alloy in the container for activation, introduce hydrogen gas. The hydrogen storage alloys will react with hydrogen to form hydride, then after, the inert gas with a fraction of oxygen is introduced, in order to form thin oxide layer on the surface of oxide. Remove this metal hydride, and place it in the metal hydride container for usage. This method of packing could prevent fire of the activated metal hydride, and the method was claimed.

JP 82-44351E/22

Container holding metal hydride for hydrogen storage

Thin panel-shape metal hydride container is shown in Fig.1. Filter 2 is placed in the middle of the container, both sides of the filter are filled with metal hydride 3.

The container is made of copper or other metallic materials with high thermal conductivity, the outer surface of the container is in contact with heat exchange fluid 4. Filter 2 is made of very fine mesh stainless steel net produced by sintering. This filter is of continuous pores, then hydrogen gas can be introduced through the end of the filter and then be transported to metal hydride, at the same time, the filter could prevent the flow out of fine powders, as shown in Fig.2. One end of the filter 2a is stretched out of the container wall 1a, the interface of 1a and filter is sealed.

The metal hydride layer is very thin, the hydrogen can reach every corner in the container through the filter, thus the efficiency would be high.

## Claim and scope

(1) Container holding metal hydride for hydrogen storage, and for recovery of reaction heat by heat exchange, using filter with continuous pores as hydrogen inlet was claimed.

(2) the design shown in Fig.2 was claimed.

1978

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭55—82899

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 17 C 11/00

識別記号

庁内整理番号  
7617-3E

⑬ 公開 昭和55年(1980)6月21日

発明の数 1  
審査請求 未請求

32629

(全 5 頁)

## ⑭ 水素貯蔵装置

⑮ 特 願 昭53-157308

⑯ 出 願 昭53(1978)12月19日

⑰ 発 明 者 柳原伸行

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑱ 発 明 者 蒲生孝治

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 森脇良夫

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑳ 発 明 者 岩城勉

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

㉑ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉒ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

## 明 細 書

## 1、発明の名称

水素貯蔵装置

## 2、特許請求の範囲

(1) 金属水素化物と、連続的に連なった空隙部を有する三次元的構造の多孔体とを密閉可能な容器内に配置し、かつこの容器内に水素を導入する水素導入口と、前記金属水素化物とを多孔体を通して連通させたことを特徴とする水素貯蔵装置。

(2) 前記多孔体を、密閉可能な容器の内側周辺部に配置した特許請求の範囲第1項記載の水素貯蔵装置。

(3) 前記多孔体を、密閉可能な容器の内側に円筒状に構成した特許請求の範囲第1項または第2項記載の水素貯蔵装置。

## 3、発明の詳細な説明

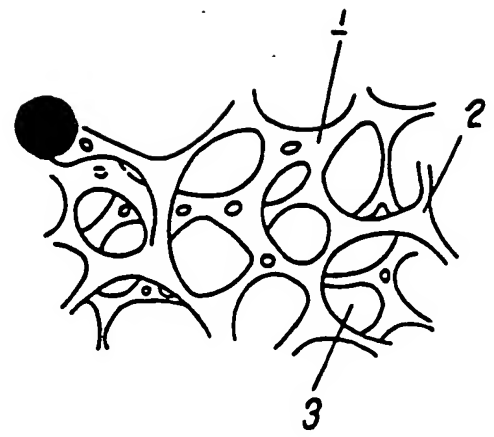
本発明は密閉可能な容器内に金属水素化物を内蔵した水素貯蔵装置に関するものである。

従来、水素を貯蔵する方法として、高压タンク(高压 $H_2$ )や保冷タンク(液体 $H_2$ )を用いる方

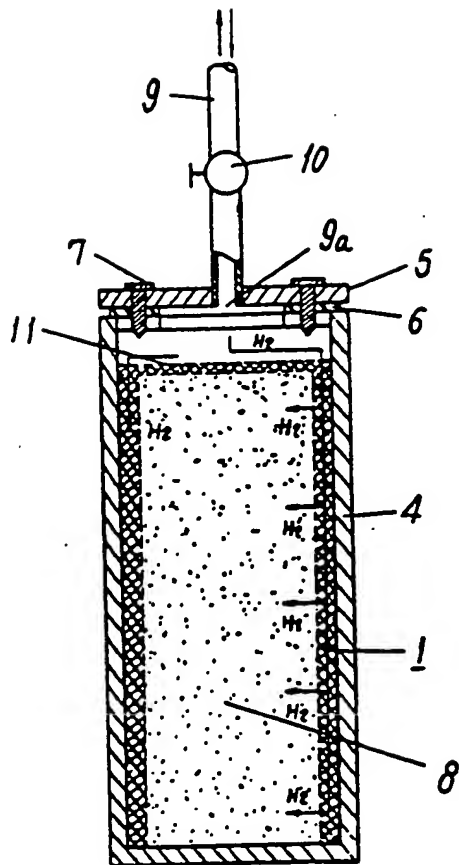
法があるが、前者は高重量のため輸送を行なう上で不便であり、また後者は超低温液体を取り扱うため、安全性の面で問題がある。これらの問題点を解決するものとして、水素を固形化、すなわち金属水素化物として貯蔵する方法が提案された。現在開発されている代表的な金属水素化物としては、 $LaNi_5H_{6.7}$ 、 $FeTiH_{1.9}$ 、 $Mg_2NiH_4$ 、 $TiMn_{1.5}H_{2.5}$ などがあり、これらの合金を粗粉砕して合金粉末とし、この合金粉末を、密閉型の金属製容器に入れ、そして水素を加圧供給して吸蔵させたり、あるいは水素を吸蔵している合金を加熱して水素を放出させている。

しかし、この方法においては次のような欠点を有している。

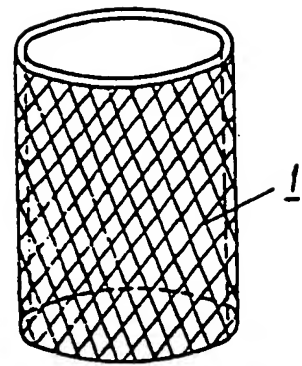
すなわち、この方法においては、水素貯蔵用の容器内に最終的には微粉末状の合金が内蔵されることになるため、微粉末層内に粗密部分ができやすく、例えば振動、衝撃などにより特に容器の底部になる程粉末層が密になる。この密になってしまう部分では水素の拡散が遅くなり、かつ水素の



第 2 図



第 3 図



第 4 図

